

Avec le soutien financier de



REALISATION DU SUIVI BIOLOGIQUE DCE DES INVERTEBRES AQUATIQUES DANS LES COURS D'EAU DE GUADELOUPE

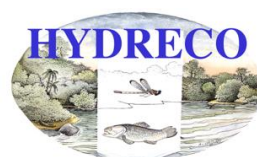
Rapport Final

LE GOFF Lucie (HYDRECO)
BARGIER Nicolas (HYDRECO)

janvier 2022

Document élaboré dans le cadre de :

DCE2021 – Domaine xxxx - Action x



- **AUTEURS**

Lucie LE GOFF, Ingénieur d'Etudes (HYDRECO), lucie.legoff@hydrecolab.com

Nicolas BARGIER, Responsable Développement (HYDRECO), nicolas.bargier@hydrecolab.com

- **CONTRIBUTEURS**

Isabelle NASSO, Directrice Milieux Aquatiques, (Office De l'Eau Guadeloupe), isabelle.nasso@oe971.fr

Alain KIEBER, Technicien milieux aquatiques et données, (Office De l'Eau Guadeloupe), alain.kieber@oe971.fr

Droits d'usage : accès libre

Niveau géographique : régional

Couverture géographique : Guadeloupe

Niveau de lecture : experts

- **REALISATION DU SUIVI BIOLOGIQUE DCE DES MACROINVERTEBRES BENTHIQUES DANS LES COURS D'EAU DE GUADELOUPE, LUCIE LE GOFF & NICOLAS BARGIER**

- **RESUME**

La présente étude concerne le suivi de l'élément biologique « macroinvertébrés benthiques » dans les cours d'eau de la Guadeloupe dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) pour l'année 2021. Les 20 stations concernées font partie du Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS). Treize d'entre elles font également partie du Réseau de contrôle opérationnel (RCO) dont 3 appartiennent aussi au Réseau complémentaire. Deux stations du RCS appartiennent aussi au Réseau complémentaire. Donc, ces 20 stations ont permis d'établir l'état écologique des masses d'eau de la Guadeloupe par l'analyse des peuplements de macroinvertébrés benthiques et le calcul de l'Indice Biologique Macroinvertébrés des Antilles (IBMA), indice biologique spécifiquement conçu pour la Martinique et la Guadeloupe. Quatre stations sont en très bon état, sept stations sont en bon état, trois stations sont en état moyen, puis cinq en état médiocre, enfin une en mauvais état.

- **MOTS CLES (THEMATIQUE ET GEOGRAPHIQUE)**

DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU (DCE), COURS D'EAU, MASSES D'EAU, RESEAUX DE MESURE GUADELOUPE, INDICE BIOLOGIQUE, BIO-INDICATEUR, INVERTEBRES AQUATIQUE, INDICE BIOLOGIQUE MACROINVERTEBRES DES ANTILLES (IBMA)

- **ACHIEVEMENT OF BIOLOGICAL MONITORING BENTHIC MACROINVERTEBRATES IN RIVERS OF GUADELOUPE, DELPHINE BOUVIER & NICOLAS BARGIER**

- **ABSTRACT**

This study concerns the monitoring of the benthic macroinvertebrate biological element in rivers of Guadeloupe in the context of the implementation of the Water Framework Directive (WFD) in 2021. Twenty analyzed stations belong to the Monitoring Network (RCS). The twenty analyzed stations belong to the Monitoring Network (RCS). Thirteen of them belong also to the Operational Control Network (RCO). Three stations belong both to the RCO and the complementary network and two belong to the complementary Network. The analyses of these 20 stations allow to establish the environmental status of water bodies of Guadeloupe. The water quality assessment was performed by the benthic macroinvertebrate identification and the calculation of the Antillean Benthic Macroinvertebrates Index (IBMA), which was specifically designed for Martinique and Guadeloupe. Four stations are in a very good environmental status, seven stations are in a good environmental status. There are also three stations in a medium environmental status, five in a poor environmental status, then one station is in a bad environmental status.

- **KEY WORDS (THEMATIC AND GEOGRAPHICAL AREA)**

WATER FRAMEWORK DIRECTIVE (WFD), STREAMS, WATER BODIES, GUADELOUPE MEASUREMENT NETWORK, BIOLOGICAL INDEX, BIOINDICATOR, AQUATIC INVERTEBRATES, ANTILLEAN MACROINVERTEBRATE BIOTIC INDEX (IBMA)

- **REALISATION DU SUIVI BIOLOGIQUE DCE DES MACROINVERTEBRES BENTHIQUES DANS LES COURS D'EAU DE GUADELOUPE, LUCIE LE GOFF & NICOLAS BARGIER**

- **SYNTHESE POUR L'ACTION OPERATIONNELLE**

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE), un programme de surveillance a été établi pour suivre l'état écologique et l'état chimique des milieux aquatiques de Guadeloupe, identifier les causes de dégradation de ces milieux et orienter les actions mises en œuvre pour atteindre le bon état. Ce programme repose sur la réalisation de prélèvements et d'analyses sur des supports différents (eau, sédiment, biote).

La présente étude a pour objet le suivi des macroinvertébrés benthiques des cours d'eau de Guadeloupe, ces organismes aquatiques étant l'un des maillons biologiques-clés identifiés par l'Union Européenne pour diagnostiquer l'État Écologique des cours d'eau dans tous les États-Membres.

La mise en œuvre de la DCE nécessite la mise en application d'indices biologiques permettant d'évaluer l'état écologique intégré des milieux aquatiques. Cependant, jusqu'à un passé récent, il ne pré-existait pas d'outils biologiques adaptés aux Antilles, les indices biologiques mis en place pour l'espace européen continental, dont la France métropolitaine, étant entachés d'un décalage biogéographique beaucoup trop important pour y être utilisables et donner des résultats satisfaisants.

Deux programmes de recherches faisant intervenir le groupement ASCONIT Consultants / Laboratoire Ecolab UMR5245, CNRS / HYDRECO GUYANE / Université Paul Sabatier Toulouse III ont vu le jour pour développer un indice de bioindication adapté au contexte des Antilles françaises (Martinique et Guadeloupe) et répondant aux exigences de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE) pour l'évaluation de la qualité biologique des cours d'eau.

Ces deux programmes de recherche (2010-2013) ont permis de mieux appréhender l'écologie des espèces d'invertébrés et les caractéristiques des milieux gouvernant leurs distributions, jusqu'à aboutir à la conception de l'Indice Biologique Macroinvertébrés des Antilles (IBMA).

L'IBMA est actuellement utilisé pour les différents types de réseaux de mesures mis en œuvre en Guadeloupe :

- **Le Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS) de 20 stations :**
Ce réseau, à vocation pérenne, a pour objet principal de disposer d'un suivi des milieux aquatiques sur le long terme et de donner une image de l'état général des masses d'eau du district, en lien avec les objectifs d'atteinte du bon état établis par la DCE.
- **Le Réseau de Contrôle Opérationnel (RCO) de 13 stations :**
Ce réseau, à vocation ponctuelle, est réalisé pour les masses d'eau en risque de non atteinte du bon état, jusqu'à atteinte des objectifs d'état. Il peut être ciblé sur les paramètres déclassant uniquement. Les stations identifiées pour le contrôle opérationnel appartiennent toutes au réseau de surveillance.
- **Le Réseau Complémentaire de 5 stations :**
Ce réseau a été conçu pour suivre l'impact des micropolluants et acquérir des connaissances.

Les résultats ci-après concernent le suivi des réseaux DCE 2021 :

5 stations sont en très bon état écologique :

- 07016001 - Rivière du Galion - Pont Embouchure
- 07017650 - Rivière Grande Anse – Moscou
- 07044250 - Grande Rivière de Vieux Habitants - Prise d'eau
- 07048110 - Rivière du Premier Bras - Amont Séverin
- 07032002 - Rivière des Pères - Amont embouchure

7 stations sont en bon état écologique :

- 07012220 - Rivière Bras David - Maison de la forêt
- 07023495 - Rivière aux Herbes – Choisy
- 07026037 - Rivière La Lézarde – Diane
- 07028005 - Rivière Moustique Petit-Bourg - Amont pont RN1
- 07028110 - Rivière Moustique Petit-Bourg – Trianon
- 07049040 - Rivière Bras de Sable - Ravine Chaude

- 07046295 - Rivière du Plessis - Vanibel

3 stations sont en état moyen écologique :

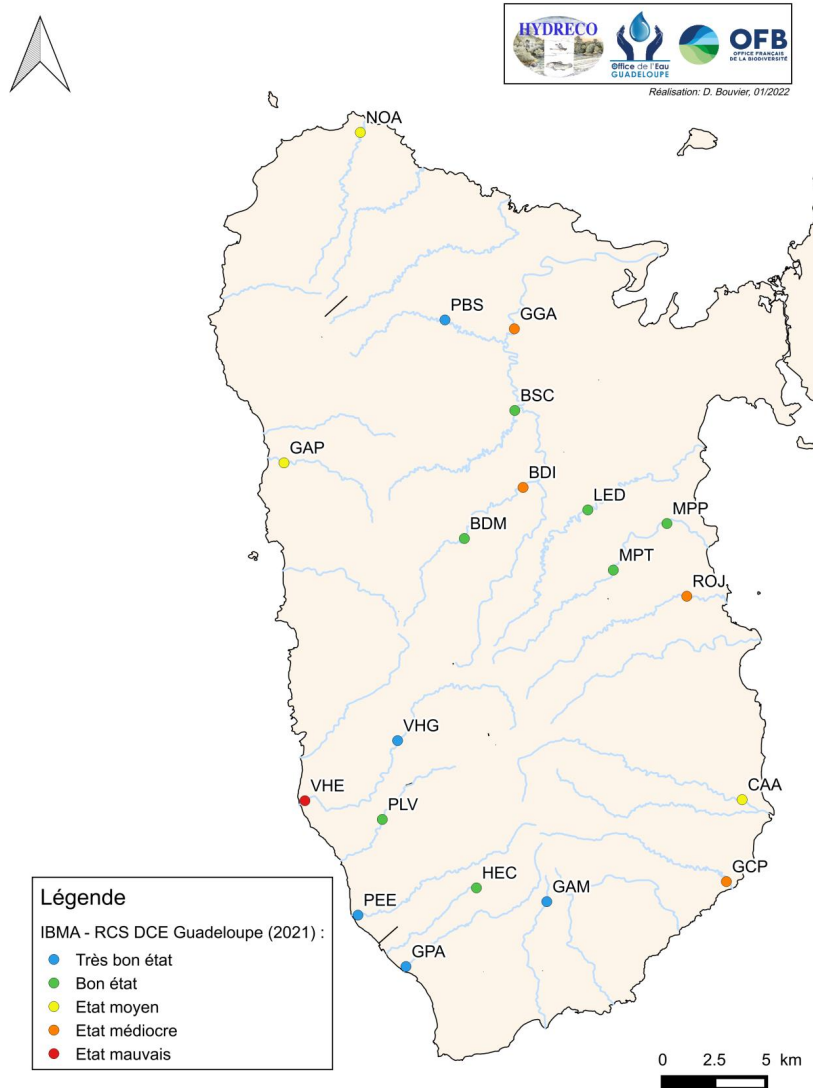
- 07022008 - Rivière Grande Plaine - Pont RN
- 07008015 - Grande Rivière de Capesterre - Pont RN
- 07047007 - Rivière Nogent - Pont RN

4 stations sont en état médiocre écologique :

- 07009010 - Rivière du Grand Carbet - Pont RN
- 07012120 - Rivière Bras David - Site INRA
- 07050012 - Rivière La Rose - Jardin d'Eau
- 07021016 - Grande Rivière à Goyave - Amont SIS

1 station est en état mauvais écologique :

- 07044007 - Grande Rivière de Vieux Habitants - Amont embouchure



Carte de qualité de l'état écologique du réseau DCE Guadeloupe en 2021
 Source des données : Hydreco

Les échantillonnages se sont déroulés en deux campagnes de prélèvement en raison des conditions hydrologiques. En effet la première phase de prélèvements s'est déroulée entre mars et avril (15 stations) et la seconde phase en mai (5 stations). Le passage de nombreuses ondes a compliqué les déplacements au sein des cours d'eau et a empêché les prélèvements de la totalité des stations sur la période mars avril (forts écoulements et substrats non visibles). En mai les conditions hydrologiques étaient plus favorables aux prélèvements avec des écoulements plus faibles. Le bilan proposé par l'IBMA est bien meilleur que l'année précédente. En effet, quatre stations atteignent le très bon état et sept stations sont dans un état au moins bon. Les richesses taxonomiques et les abondances semblent, quant à elles, peu impactées par les conditions de prélèvements. Enfin, les conclusions à tirer de l'étude des différents paramètres sont à considérer avec précaution tant il est difficile de distinguer l'impact de l'hydrologie lors de prélèvement des réels impacts ou des réelles conditions plus favorables propre aux stations.

Référence :

lucie.legoff@hydrecolab.com

<http://www.hydrecolab.com>

SOMMAIRE

Article I.	Contexte et objectif de l'étude	8
Article II.	Description des interventions	8
Section II.1	Descripteurs : les invertébrés aquatiques.....	8
	(a) L'objectif.....	8
	(b) Les éléments à produire.....	8
Section II.2	Protocoles	8
	(a) Prélèvement des invertébrés aquatiques.....	9
	(b) Opérations de laboratoire : pré-traitement des échantillons.....	10
	(c) Tri et Détermination.....	10
	(d) Calcul de l'I.B.M.A.....	11
Article III.	Présentation générale des sites du réseau DCE.....	17
Article IV.	Campagne de prélèvement du réseau DCE 2020.....	18
Article V.	Analyse des peuplements de macroinvertébrés benthiques	19
Section V.1	Diversité et richesse spécifique.....	19
Section V.2	Indice Biologique des Macroinvertébrés des Antilles (IBMA)	19
Section V.3	Bilan comparatif de 2005 à 2020	24
Article VI.	Conclusion	29
Article VII.	Glossaire	30
Article VIII.	Sigles & Abréviations	32
Article IX.	Table des illustrations	33

Article I. Contexte et objectif de l'étude

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE), un programme de surveillance a été établi pour suivre l'état écologique et l'état chimique des milieux aquatiques, identifier les causes de dégradation de ces milieux et orienter les actions mises en œuvre pour atteindre le bon état. Ce programme repose sur la réalisation de prélèvements et d'analyses sur des supports différents (eau, sédiment, biote).

La présente étude concerne le suivi biologique des invertébrés aquatiques en 2021 au niveau des sites des réseaux de surveillance, de contrôle opérationnel et de surveillance complémentaire.

Le présent document constitue le rapport de synthèse final 2021 du RCS.

Article II. Description des interventions

Section II.1 Descripteurs : les invertébrés aquatiques

(a) L'objectif

Les macroinvertébrés aquatiques regroupent les insectes (larves, nymphes ou adultes), les crustacés, les mollusques, les vers et autres invertébrés, fixés sur un substrat ou non, dont une partie au moins du cycle de vie est aquatique retenus par un filet de 500µm de vide de maille. Cette grande hétérogénéité leur permet de couvrir un large spectre de réponses aux perturbations (Rosenberg et Resh, 1993). Ils sont progressivement devenus des outils majeurs de la biosurveillance des milieux aquatiques à travers le monde (Rosenberg et Resh, 1993 ; Chessman, 1999 ; Reynoldson *et al.*, 2006 ; Resh et Rosenberg, 2008 ; Wright *et al.*, 1998 (RIVPACS) ; Hering *et al.*, 2003 (AQEM Project) ; Furse *et al.*, 2006 (STAR Project)). Ils présentent des caractéristiques intéressantes pour la conception d'outils biologiques (Archaibault, 2003) :

- une large répartition géographique (rendant les méthodes comparables à grande échelle) ;
- une durée de vie relativement longue (quelques mois à quelques années) ;
- une sédentarité au sein de leur habitat ;
- une grande diversité de forme due au grand nombre de taxa et de phyla appartenant à ce groupe.

(b) Les éléments à produire

- Le compte rendu de la campagne de prélèvement 2021.
- Les inventaires de invertébrés aquatiques et l'analyse des peuplements.
- Le calcul de la richesse spécifique, de l'indice de Shannon et Weaver et de l'indice d'équitabilité.
- Le calcul des valeurs de l'Indice Biologique des Macroinvertébrés Benthiques et la détermination de l'état écologique des masses d'eau prospectées.
- Le bilan comparatif de 2009 à 2021.

Section II.2 Protocoles

Dans le cadre de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE), des réseaux sont mis en place pour suivre l'impact des activités sur le milieu et connaître l'état de nos masses d'eau.

Deux programmes de recherches, faisant intervenir le groupement ASCONIT Consultants / Laboratoire Ecolab UMR5245, CNRS / HYDRECO GUYANE / Université Paul Sabatier Toulouse III, ont vu le jour pour développer un indice de bioindication adapté au contexte des Antilles françaises (Martinique et Guadeloupe) et répondant aux exigences de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE) pour l'évaluation de la qualité biologique des cours d'eau.

Ces deux programmes de recherche (2010-2013) ont permis de mieux appréhender l'écologie des espèces d'invertébrés et les caractéristiques des milieux gouvernant leurs distributions, jusqu'à aboutir à la conception de l'Indice Biologique Macroinvertébrés des Antilles (IBMA) et de l'ensemble des outils nécessaires à sa prise en main par les gestionnaires de l'eau : un atlas agrémenté d'une clé

de détermination taxonomique des macroinvertébrés benthiques, un guide méthodologique et l'outil de calcul de la note IBMA.

Comme l'IDA, l'IBMA est aujourd'hui l'outil réglementaire pour évaluer la qualité biologique des cours d'eau de Guadeloupe et de Martinique, comme en témoigne cet extrait de l'arrêté d'évaluation de 7 août 2015 :

Extrait de l'arrêté d'évaluation du 7 août 2015 concernant les invertébrés

1.1.4.2. Méthodes ou principes applicables en Guadeloupe et en Martinique

Guide méthodologique de mise en œuvre de l'indice biologique Macroinvertébrés Antilles (IBMA). A paraître en 2016.

Dans l'attente de l'édition du guide méthodologique de mise en œuvre de l'IBMA, hormis en ce qui concerne l'identification des taxons, les référentiels méthodologiques et les spécificités de mise en œuvre sont :

Méthode ou principes d'échantillonnage :

-Norme française : XP T90-333 (puis NF T90-333 dès son entrée en vigueur) : Qualité écologique des milieux aquatiques. Qualité de l'eau. Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes. 2009 ;

-Protocole à adapter en fonction des spécificités de l'environnement étudié (H. Touron-Poncet, C. Bernadet, N. Bargier, R. Céréghino. Programme d'étude 2010-2013. Mise au point d'un indice de bioindication de la qualité de l'eau à partir des macroinvertébrés benthiques commun à la Guadeloupe et à la Martinique. Rapport final 2013-V1 (07-06-2013). Université Paul Sabatier Toulouse III/ Ecolab UMR5245, Asconit Consultants.

Méthode ou principes de traitement et d'analyse des échantillons :

-Norme XP T 90-388 (puis NF T90-388 dès son entrée en vigueur) : Qualité écologique des milieux aquatiques. Qualité de l'eau. Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macro-invertébrés de cours d'eau. 2010 ;

-Protocole à adapter en fonction des spécificités des échantillons antillais (H. Touron-Poncet, C. Bernadet, N. Bargier, R. Céréghino. Programme d'étude 2010-2013. Mise au point d'un indice de bioindication de la qualité de l'eau à partir des macroinvertébrés benthiques commun à la Guadeloupe et à la Martinique. Rapport final 2013-V1 (07-06-2013). Université Paul Sabatier Toulouse III/ Ecolab UMR5245, Asconit Consultants.

(a) Prélèvement des invertébrés aquatiques

Les échantillons sont prélevés suivant la norme NF T90-333 de septembre 2016 intitulée « Qualité de l'eau – Prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes » (Norme AFNOR, 39p).

Le principe de l'échantillonnage consiste à prélever la macrofaune benthique dont les dimensions sont supérieures à 500 µm dans différents types d'habitats du cours d'eau, définis de manière générale par la nature du support, la vitesse d'écoulement et la hauteur d'eau. Ce protocole prend en considération les habitats dominants et les habitats marginaux.

12 couples "substrat-vitesse" sont échantillonnés sur un tronçon dont la longueur sera déterminée suite à la phase préliminaire de repérage décrite ci-dessus. Le prélèvement sera effectué à l'aide d'un filet de type "Surber" (photos ci-dessus) ou au "Haveneau" (lorsque la hauteur d'eau le nécessite). Au niveau de chacun des 12 points, 1/20ème de m² est ainsi échantillonné.

L'ensemble des prélèvements sera réalisé en fonction du type de substrat conformément au protocole de la norme.

Après repérage des substrats dominants et marginaux et leur superficie relative, les 12 prélèvements seront réalisés en 3 groupes de 4 relevés suivant 3 phases d'échantillonnage :

- Phase A : 4 supports marginaux représentatifs par ordre d'habitabilité décroissante (bocal A),
- Phase B : 4 supports dominants par ordre d'habitabilité décroissante (bocal B),
- Phase C : 4 supports dominants par ordre de représentativité surfacique si plus de quatre substrats dominants ont été identifiés. Lorsque tous les substrats dominants ont été identifiés une fois, les prélèvements restant à effectuer sur les substrats sont positionnés au prorata de leur superficie relative totale. Il est retiré 10% au pourcentage total de recouvrement du substrat pour chaque prélèvement effectué (au cours de la phase 2 et 3), le plus fort reste des surfaces étant alors considéré pour effectuer le ou les prélèvements restant (bocal C).

Ces prélèvements seront répartis sur l'ensemble de la station. La technique de prélèvement (frotter, peigner, couper, etc.) et les volumes à prélever (et à ramener = refus) précisés dans la norme seront respectés.

Remarque :

Les prélèvements sont généralement regroupés par phase sur le terrain. Il peut toutefois arriver que certains prélèvements élémentaires soient conditionnés séparément si cela facilite le tri au laboratoire. Dans ce cas, le regroupement a lieu a posteriori.

Le matériel de prélèvement (filet surber, filet conique, tamis, récipient) sera soigneusement nettoyé entre chaque prélèvement élémentaire (et entre chaque station).

Un premier traitement des échantillons (élimination des éléments minéraux et organiques grossiers, remise à l'eau d'organismes d'espèces rares après identification (on précisera si elles figurent sur liste rouge), isolement de certains taxons fragiles dans des piluliers identifiés) sera effectué sur le terrain. Les prélèvements seront immédiatement fixés par addition de formol tamponné (solution 4%) ou d'éthanol (pour certains échantillons qui seront rapidement analysés) en attendant leur traitement, afin d'éviter tout phénomène de décomposition et/ou de prédation. Concernant les éventuels taxons rares relâchés, on reporte sur la fiche terrain le point de prélèvements dans lequel il a été capturé et le nom

du taxon (ainsi que le nombre) est reporté sur l'étiquette de la phase correspondante afin de ne pas oublier de l'ajouter à la liste faunistique finale.

Des étiquettes autocollantes, imprimées avant le départ sur le terrain, sont complétées sur le site et collées sur les flacons. Sur ces étiquettes figurent les indications suivantes :

- Le numéro d'étude,
- Le numéro identifiant interne unique de la station,
- Le nom du cours d'eau,
- Le nom de la station,
- Le numéro national de la station à 8 chiffres (s'il existe),
- L'échantillon contenu dans le flacon (phase ou prélèvement élémentaire),
- La date et l'heure de prélèvement,
- L'acronyme du préleveur,
- Le conservateur utilisé
- La norme mise en œuvre.

On procédera donc au niveau de chaque station :

- A un remplissage des feuilles de terrain IRSTEA (Annexe V du CCTP),
- A la description du site,
- Au prélèvement de la macrofaune selon la norme NF T90-333,
- A la réalisation d'un schéma de la station, avec figuration des substrats présents et des vitesses d'écoulement,
- A la prise de photographies représentatives de la zone échantillonnée.

L'échantillonnage sera effectué dans des conditions hydrauliques stables.

Les flacons sont ensuite acheminés au laboratoire d'analyse d'HYDRECO GUYANE.

(b) Opérations de laboratoire : pré-traitement des échantillons

Le protocole appliqué est le suivant :

- Rinçage des tamis afin d'éviter la contamination entre échantillons ;
- Récupération du fixateur en vidant l'échantillon sur un tamis de 500 µm. Si le fixateur est du formol, il est transvasé dans la bonbonne de stockage « formol », si le fixateur est à base d'alcool, il est transféré dans la bonbonne de stockage « alcool » avant collecte pour traitement par une entreprise spécialisée.

Ces opérations sont effectuées sous hotte aspirante :

- Rinçage de l'échantillon abondamment à l'eau, sous la hotte aspirante ;
- Dans le cas d'un échantillon minéral, élutriation de l'échantillon, afin d'obtenir une fraction minérale et une fraction organique et ainsi faciliter le tri ;
- Dans le cas où l'échantillon est constitué de substrats de différentes granulométries, celui-ci est passé à travers une colonne de tamis (2 ou 3 tamis, selon le cas). L'obtention de deux fractions s'avère être, en général, un bon compromis entre facilité de tri et temps de tri ;
- Une fois rincé, l'échantillon est transvasé dans un ou plusieurs (si plusieurs fractions) récipient(s) adéquat(s) ;
- Rinçage du ou des tamis, afin d'éviter de contaminer l'échantillon suivant ;
- Rinçage soigneux du pot qui est mis à sécher avant de le ranger dans un carton, pour une utilisation ultérieure (ou renvoyé au client lorsque celui-ci a réalisé les prélèvements).

(c) Tri et Détermination

L'identification des taxons présents dans les échantillons sera effectuée sous loupe binoculaire, selon les niveaux taxonomiques détaillés dans le Guide AFB (Guide pour la mise en œuvre d'indices biologique en outre-mer. L'indice biologique macroinvertébrés des Antilles – IBMA. Bernadet C., Touron-Poncet H., Bargier N., Céréghino R., Mondy C., Monnier O., 2020. Office français de la biodiversité, collection Guides et protocoles, 54 pages).

Le comptage et la détermination des organismes concernent les formes larvaires, nymphales (dans la mesure du possible, en effet peu de clés de détermination sont disponibles à ce jour) et adultes. Les fourreaux vides, coquilles vides, les statoblastes de Bryozoaires et les gemmules de Spongiaires ne sont pas pris en compte.

Les individus sont déterminés généralement au niveau du genre ou de l'espèce, excepté pour les diptères et oligochètes qui sont déterminés à un niveau taxonomique supérieur comme la famille, l'ordre ou la tribu pour les Chironominae. Exceptionnellement, le niveau peut être moins précis pour des individus trop jeunes ou abimés qui ne peuvent être déterminés avec certitude au niveau de détermination requis. Dans ce cas, l'explication figure en commentaire de la liste faunistique.

Les taxons sont déterminés à l'aide des ouvrages de référence pour la détermination des taxons de Martinique et Guadeloupe cités dans le Guide AFB. La principale référence est la suivante :

Bernadet C., Touron-Poncet H., Bargier N. et Cereghino R., 2014. Atlas des macroinvertébrés benthiques des cours d'eau de Martinique et Guadeloupe. Directions de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (DEALs) et Offices De l'Eau (ODEs) de Martinique et de Guadeloupe. 184 p.

Tous les taxons présents dans l'échantillon sont déterminés, y compris ceux qui ne sont pas pris en compte dans le calcul de la note IBMA.

Si un ou plusieurs taxons est présents en trop grande quantité, un sous-échantillonnage peut être réalisé pour ces taxons : ces taxons sont dénombrés de manière exhaustive dans la moitié ou le quart de l'échantillon, puis leur nombre multiplié par 2 ou 4 pour obtenir une estimation de leur abondance dans l'échantillon global. Les autres taxons, présents en quantité raisonnables, sont dénombrés de manière exhaustive, sur la totalité de l'échantillon. Ainsi, la totalité de l'échantillon est analysé sous loupe binoculaire.

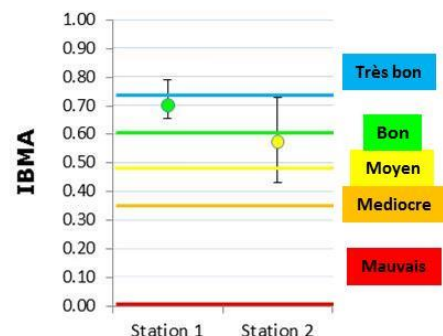
(d) Calcul de l'I.B.M.A.

A partir des listes faunistiques produites (abondance par taxon pour tous les taxons présents dans l'échantillon, l'indice multimétrique IBMA (Indice Biologique Macroinvertébrés des Antilles) sera calculé. Les indicateurs généraux (richesse taxonomique (=nombre total d'espèces) et d'abondance totale (nombre total d'individus) seront fournis en complément.

Les notes brutes IBMA seront calculées à partir des listes faunistiques. Les classes de qualité écologiques établies pour l'IBMA seront appliquées pour visualiser l'état écologique des stations.

Rappelons que l'IBMA est un indice généraliste qui répond au plus grand nombre de perturbations mais qui, pour l'heure, n'est pas capable d'identifier la nature des perturbations (pollution organique, pesticides, etc.).

Le calcul de l'IBMA est décrit ci-après.



Calcul des métriques

L'Indice Biologique Macroinvertébrés des Antilles (IBMA) est un indice multimétrique¹ qui considère sept métriques² :

- La richesse relative en taxons Ephemeropteres + Trichopteres + Coleopteres (ETC) dans les phases A+B, calculée comme suit :

$$X = (\text{Richesse (ETC)}_{A+B} / \text{Richesse totale}_{A+B}) \times 100$$

- La richesse relative en Trichopteres (T) dans les phases B+C :

$$X = (\text{Richesse (T)}_{B+C} / \text{Richesse totale}_{B+C}) \times 100$$

- L'abondance relative en Ephemeropteres dans les phases B+C :

$$X = (\text{Abondance (E)}_{B+C} / \text{Abondance totale}_{B+C}) \times 100$$

¹ Indice multimétrique : combinaison de métriques qui, ensemble, sont présumées représenter une gamme de réponses des communautés biologiques aux perturbations d'origines anthropiques (AFNOR, 2009).

² Métrique : mesure calculée qui décrit certains aspects d'une communauté biologique tels que sa structure, son fonctionnement, ou toute autre caractéristique biologique. Par exemple, la richesse taxonomique ou le taux d'espèces détritivores (AFNOR, 2009).

- La richesse taxonomique totale des phases B+C (nombre de taxons total des phases B+C) ;
- L'indice de Shannon calculé sur les phases B+C, calculé comme suit :

$$H' = - \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

avec : S = le nombre total d'espèces, n_i = nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon, N = le nombre total d'individus toutes espèces confondues.

- Le trait relatif au préférendum d'habitat des substrats minéraux grossiers « Blocs Dalles Pierres Galets » : la préférence pour les « blocs » (plus gros substrats minéraux) diminue avec l'impact anthropique.

Remarque :

Les macroinvertébrés vivant préférentiellement sur ces substrats minéraux grossiers sont des taxons rhéophiles qui sont généralement polluosensibles.

- Le trait relatif au préférendum d'habitat pour la vase : la préférence pour la vase augmente avec la détérioration du milieu.

Remarque :

Les organismes vivant dans la vase (e.g. Chironomidae, Syrphidae) présentent des adaptations pour survivre dans des environnements faiblement oxygénés (hémoglobine, siphon respiratoire) qui leur confère une résistance à la pollution. Le paragraphe 7.2 est dédié au calcul de ce type de métrique.

Le calcul de ces deux dernières métriques relatives à des traits bio-écologiques des taxons est plutôt complexe. Il n'est alors pas détaillé ici, mais est détaillé dans le « Guide AFB pour la mise en œuvre de l'IBMA ».

A, B et C correspondant aux différentes phases du protocole de prélèvement normalisé XP T 90-333 (septembre 2009).

Ces sept métriques doivent être calculées pour chaque site dont la qualité écologique est à évaluer à partir de l'inventaire faunistique établi pour le site, en prenant garde à considérer les phases du prélèvement demandées (A, B, C).

Toutes ces métriques sont initialement (avant normalisation) de TYPE II (décroissantes avec les impacts anthropiques), excepté la métrique relative au préférendum d'habitat pour la vase qui est une variable de type III (croissante)³.

Chacune des sept métriques composites est caractérisée par un coefficient qui reflète son efficacité à discriminer les sites soumis à des impacts anthropiques des sites de référence⁴. Les valeurs de ces coefficients, notés DE (Efficacité de Discrimination⁵), sont données dans le guide AFB. Ils entreront en compte dans le calcul de l'indice.

Ces sept métriques sont les plus stables en conditions de référence et les plus discriminantes des 411 métriques qui ont été testées pour construire l'indice.

Biotypologie

L'IBMA est un indice DCE-compatible qui mesure l'écart d'une communauté à sa référence. Six sous-écorégions (ou sous-ensembles biotypologiques) ont été mises en évidence en Guadeloupe (appelées « G1 », « G2 » et « G3 ») et en Martinique (« M4 », « M5 » et « M6 ») à partir des communautés de macroinvertébrés benthiques (Bernadet et al., 2013 ; Touron-Poncet et al., 2013). Il s'agit des régions :

- G1 pour le sous-ensemble regroupant des sites localisés dans la partie Centre Nord-Est de la Basse-Terre en Guadeloupe. Les sites sont proches géographiquement mais très distants au niveau de la qualité de l'eau. Les stations impactées montrent de très fortes dégradations (plus forte concentration en azote Kjeldahl) dans un environnement urbain ou agricole, tandis que les stations de références sont en zone de forêt ;
- G2 pour le sous-ensemble regroupant des stations situées dans la partie Ouest de la Basse-Terre en Guadeloupe. Une légère influence agricole se retrouve dans les sites de référence, pour la plupart en zone de forêt. Les stations impactées sont réparties dans des

³ Les métriques de TYPE I sont les métriques qui ne répondent pas en situation de perturbation(s) anthropique(s).

⁴ Etat de référence : l'état de référence d'un milieu aquatique est l'état dans lequel il serait dans des conditions naturelles ou proches du naturel, c'est à dire non impactées par les activités anthropiques. Cette notion est très différente de celle de biodiversité, puisqu'un milieu peut, par exemple, être naturellement pauvre, ou chargé en matières organiques et en azote, ou pauvre en oxygène. Cette référence est donc obligatoirement rapportée au type de milieu considéré (typologie).

⁵ DE : Efficacité de Discrimination. Reflète le pouvoir de discrimination d'une métrique pour un type de pression donné (Ofenböck et al., 2004).

environnements urbain, agricole et/ou forestier. Du point de vue de l'impact anthropique, cette sous-région représente un intermédiaire entre les sous-régions G1 et G3 ;

- G3 pour le sous-ensemble regroupant des stations situées dans la partie Sud de la Basse-Terre en Guadeloupe. Les stations présentent des caractéristiques propres à un milieu volcanique avec une forte minéralisation de l'eau. Les stations impactées sont réparties dans les trois environnements (urbain, agricole et forestier) ;
- M4 pour le sous-ensemble regroupant les stations situées en altitude et dans la partie Nord de la Martinique. L'écoulement de l'eau est torrentiel, et les substrats grossiers (blocs, dalles). Les stations sont dans un environnement forestier, préservé de l'urbanisation et des activités agricoles ;
- M5 pour le sous-ensemble regroupant les stations situées en moyenne et en basse altitudes dans la partie Nord de la Martinique. L'écoulement de l'eau y est relativement turbulent, et les substrats restent assez grossiers (blocs, dalles). Les stations sont impactées par l'urbanisation et/ou les activités agricoles, de manière plus ou moins forte (concentration en ammonium élevée).
- M6 pour le sous-ensemble regroupant les stations situées dans la partie Sud de la Martinique. Les stations sont situées à basse altitude. L'écoulement y est lentique et la granulométrie plus fine (pierres-galets, graviers, sable). Les stations sont impactées par leur environnement agricole et/ou fortement urbanisé, ce qui engendre un taux de matières en suspension élevé sur la plupart des stations de ce sous-ensemble.

Chaque sous-écorégions dispose de ses sites de références (et valeurs de références) qui servent de point de comparaison pour calculer l'écart à la référence des sites étudiés.

Il faut donc affecter chaque site dont la qualité écologique est à déterminer à une sous-région biotypologique.

La typologie est détaillée davantage dans le guide AFBMA.

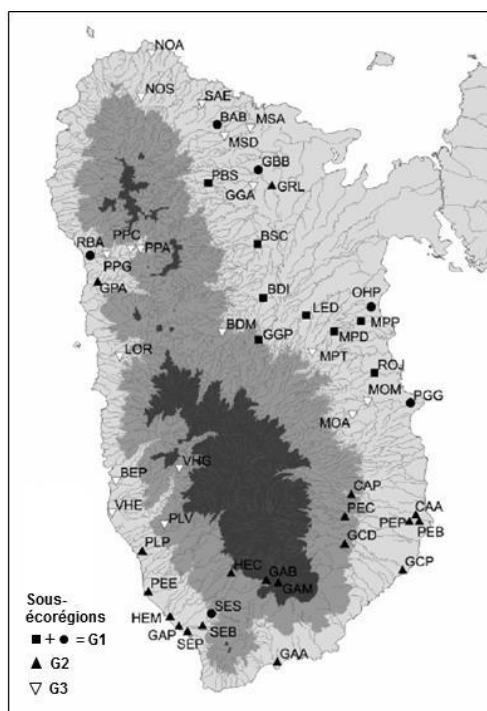


Figure 1: Biotypologies des sites de Guadeloupe ayant servi au développement de l'IBMA.

Valeurs de référence

La Guadeloupe et la Martinique disposent de six jeux de valeurs de référence, soit un par sous-région biotypologique. Ces valeurs ont été définies à partir de groupes de stations peu/pas impactées dites « de moindre impact » ou « LIRR » (Least Impaired River Reaches). Elles servent de point de comparaison pour évaluer la qualité écologique de chacun des sites à partir de ses références.

Autrement dit, on utilise comme point de comparaison le jeu de valeurs de références correspondant à la sous-région à laquelle appartient le site dont la qualité écologique est à évaluer.

Les valeurs de références (meilleure valeur et pire valeur) sont données pour chaque métrique composite de l'IBMA et sont propres à chacune des sous-régions biotypologiques.

Valeurs de référence (meilleures valeurs et pire valeur) pour la Guadeloupe (sous-écorégions G1 à G3) et la Martinique (sous-écorégions M4 à M6) et pour chacune des sept métriques composites de l'indice IBMA. Moyenne LIRR et écart-type LIRR : moyenne et écart-type des valeurs de la métrique en situation de référence, respectivement.

Tableau 1: Valeurs de référence (meilleure valeur et pire valeur) pour la Guadeloupe (sous-écorégions G1 à G3) et la Martinique (sous-écorégions M4 à M6) et pour chacune des sept métriques composites de l'indice IBMA. Moyenne LIRR et écart-type LIRR : moyenne et écart-type des valeurs de la métrique en situation de référence, respectivement.

Sous-écorégion	Valeurs de références	BlocsDalles PierresGalets [A+B+C]	Vase [A+B+C]	Nombre de taxons ETC [A+B]	Nombre de taxons [B+C]	Indice de Shannon [B+C]	Nombre de taxons Trichoptera [B+C]	Abondance Ephemeroptera [B+C]
G1	Moyenne LIRR	23.4719	8.3919	47.4027	38.1429	2.8491	21.9336	16.4904
	Ecart-type LIRR	2.6728	1.6626	5.8086	5.2735	0.1755	2.9830	7.8073
	Meilleure valeur	1.3386	-1.2654	0.9271	1.2271	1.3029	0.8977	1.672
G2	Moyenne LIRR	28.2483	6.7348	48.1151	33.0000	2.6808	19.4743	35.6499
	Ecart-type LIRR	5.1205	1.9193	3.6119	4.6904	0.2654	4.0386	12.3618
	Meilleure valeur	1.5868	-1.2677	1.6194	1.3989	1.3274	1.3035	1.1347
G3	Moyenne LIRR	27.5661	6.8864	42.8530	22.0000	2.5182	17.6781	27.1686
	Ecart-type LIRR	8.3005	3.4153	5.5470	4.7434	0.2174	3.9517	15.5411
	Meilleure valeur	1.3047	-1.1035	0.9279	0.8011	1.2041	1.2105	1.3228
M4	Moyenne LIRR	25.2346	5.5489	52.5738	26.3750	2.3930	18.4208	35.6716
	Ecart-type LIRR	3.9072	2.5743	3.1504	4.1382	0.3514	2.3552	19.8412
	Meilleure valeur	0.959	-1.4706	1.2739	0.2133	0.1633	0.1677	0.763
M5	Moyenne LIRR	41.5701	5.2122	53.0784	22.6000	2.0354	19.6444	23.9931
	Ecart-type LIRR	18.8061	3.0730	5.7958	9.0995	0.4521	3.3330	19.4121
	Meilleure valeur	1.1808	-1.0122	1.1367	1.2308	1.0935	1.163	1.1346
M6	Moyenne LIRR	18.9909	11.1020	48.3190	25.5000	2.2040	12.7267	37.8280
	Ecart-type LIRR	1.9464	1.5914	10.1323	4.2032	0.5543	3.0999	12.4509
	Meilleure valeur	1.123	-0.7536	1.1529	1.1301	1.1615	0.8042	1.0204
Toutes les sous- écorégions	Pire valeur	-3.1315	4.1702	-5.1889	-4.2128	-6.1363	-4.8361	-2.9984

Calcul des écarts normalisés à la situation de référence

Une fois que le site dont la qualité écologique est à évaluer a été affecté à une des six sous-régions biotypologiques des Antilles françaises, les valeurs des métriques peuvent être exprimées en EQRs grâce aux valeurs de références de la sous-région considérée.

En premier lieu, les valeurs des métriques sont transformées en écarts normalisés (SES) à la situation de référence pour le même type de cours d'eau de la façon suivante :

$$SES = (Obs - Mtype) / sdtype \quad [1]$$

avec : Obs = valeur observée de la métrique pour une station donnée, et Mtype et sdtype = moyenne et écart-type des valeurs de la métrique en situation de référence pour le type de cours d'eau considéré (sous-région biotypologique de la station).

Se référer au tableau précédent pour les valeurs de référence Mtype et sdtype.

Grâce à cette normalisation, les valeurs des métriques pourront être comparées entre types de cours d'eau différents.

Les valeurs sont ensuite exprimées en Ratios de Qualité Ecologique (EQRs) de la façon suivante :

- Si la métrique est de TYPE I ou II : $EQR = (SES - Mini)/(Maxi - Mini)$ [2]
- Si la métrique est de TYPE III : $EQR = 1 - (SES - Mini)/(Maxi - Mini)$ [3]

avec « SES » : la valeur de la métrique observée pour un point de prélèvement donné après normalisation en SES, sur un cours d'eau appartenant à un type déterminé.

Pour l'équation [2], « Maxi » et « Mini » correspondent respectivement à la « meilleure » et la « pire » valeur pour cette métrique sur le même type de cours d'eau, alors que dans l'équation [3] « Maxi » et « Mini » correspondent respectivement à la « pire » et la « meilleure » valeur de la métrique.

Se référer au tableau précédent pour les valeurs de référence « meilleure valeur » et « pire valeur ».

Si la valeur observée est supérieure à la meilleure valeur (cas d'une station de meilleure qualité comparé à la valeur de référence), alors la valeur de l'EQR est bornée à 1. De même, si la valeur de l'EQR est inférieure à la pire valeur, la valeur de l'EQR est bornée à 0 (la qualité est plus faible que la pire des valeurs).

Calcul de la note IBMA

La formule pour calculer l'indice IBMA est donnée dans l'équation suivante :

$$IBMA = \frac{\sum (DEm \times EQRm)}{\sum DEm} \quad [4]$$

avec DE_m l'efficacité de discrimination de la métrique « m » et EQR_m la valeur d'EQR de la métrique « m ».

Le score final de l'indice est compris entre 0 et 1, une note proche de 1 reflétant un très bon état écologique et une valeur proche de 0 un mauvais état écologique.

Dans ce calcul, les valeurs d'EQR pour une métrique sont multipliées par l'efficacité de discrimination de la métrique, ce qui permet de donner plus de poids aux métriques qui ont un plus fort DE. La division par la somme des DE des 7 métriques permet de borner les valeurs de l'indice entre zéro et 1.

Les classes de qualité écologique

L'indice est interprété en termes de 5 classes de qualité écologique (« Très Bon », « Bon », « Moyen », « Médiocre » et « Mauvais »).

Deux grilles de classes de d'état sont utilisées, une première pour les sous-écorégions « G1, G2, G3, M4 et M5 », et une seconde propre à la sous-écorégion « M6 ».

Limites des classes d'états de l'indice IBMA pour les sous-écorégions G1, G2, G3, M4 et M5.

Etat mauvais	Etat médiocre	Etat moyen	Bon état	Très bon état
[0 ; 0.3537 [[0.3537 ; 0.4866 [[0.4866 ; 0.6003 [[0.6003 ; 0.7324 [[0.7324 ; 1]

Limites des classes d'états de l'indice IBMA pour la sous-écorégion M6.

Etat mauvais	Etat médiocre	Etat moyen	Bon état	Très bon état
[0 ; 0.2900 [[0.2900 ; 0.3500 [[0.3500 ; 0.5000 [[0.5000 ; 0.7324 [[0.7324 ; 1]

Les classes de qualité écologique

La DCE-conformité de l'IBMA a été validée par l'Onema (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques) sur le plan technique. L'indice étant encore « jeune », il conviendra de ré-éprouver sa robustesse après quelques années de fonctionnement et d'envisager des améliorations (ex. grâce à l'apport de nouvelles données), le cas échéant.

Par conséquent, il est recommandé d'utiliser la méthode avec un niveau d'incertitude « moyen » pour les sous-écorégions G1, G2, G3 M4 et M5.

La robustesse de l'indice est plus faible pour la sous-écorégion M6 de Martinique en raison de l'absence de conditions de référence naturelles (celles-ci ont été extrapolées d'autres types), ce qui conduirait à une sous-évaluation de la qualité des rivières. Pour cette sous-écorégion M6, il est recommandé d'utiliser la méthode avec un niveau d'incertitude « fort » et d'avoir recours à une expertise.

Notre expérience dans le domaine de la bioindication, notre connaissance du milieu et de l'indice IBMA que nous avons conçu nous permettront d'apporter notre avis d'expert en complément de la note IBMA et de la classe de qualité écologique, pour en affiner l'interprétation.

Niveaux d'incertitudes

La DCE-conformité de l'IBMA a été validée par l'Onema (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques) sur le plan technique. L'indice étant encore « jeune », il conviendra de ré-éprouver sa robustesse après quelques années de fonctionnement et d'envisager des améliorations (ex. grâce à l'apport de nouvelles données), le cas échéant.

Par conséquent, il est recommandé d'utiliser la méthode avec un niveau d'incertitude « moyen » pour les sous-écorégions G1, G2, G3 M4 et M5.

Notre expérience dans le domaine de la bioindication, notre connaissance du milieu et de l'indice IBMA que nous avons conçu nous permettront d'apporter notre avis d'expert en complément de la note IBMA et de la classe de qualité écologique, pour en affiner l'interprétation.

Article III. Présentation générale des sites du réseau DCE

En 2021, 20 stations du Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS) dont 13 stations du Réseau de Contrôle Opérationnel (RCO) et 5 stations du Réseau complémentaire du district de la Guadeloupe font l'objet d'un suivi biologique.

Tableau 2 : Coordonnées géodésiques des stations du réseau de suivi DCE Guadeloupe 2021 (correspondance des codes internes avec les codes SANDRE)

Masse d'eau	Code Sandre	Entité hydrographique	Station/Localisation	Commune	Réseaux	Coordonnées théorique (WGS84, UMT Nord fuseau 20)		Coordonnées amont relevées sur le terrain (WGS84, UMT Nord fuseau 20)		Coordonnées aval relevées sur le terrain (WGS84, UMT Nord fuseau 20)	
						X	Y	X	Y	X	Y
FRIR16	07008015	Grande Rivière de Capesterre aval	Pont RN	Capesterre-BE	RCS/complémentaire	653277	1775898	652997	1776086	653273	1775908
FRIR18	07009010	Rivière du Grand Carbet	Pont RN	Capesterre-BE	RCS/RCO/complémentaire	652309	1772019	652234	1772122	652317	1772029
FRIR02	07012120	Rivière Bras David aval	Site INRA	Petit-Bourg	RCS/RCO	642513	1791236	642411	1791199	642518	1791227
FRIR41	07012220	Bassin amont Grande Rivière à Goyave Rivière	Maison de la forêt	Petit-Bourg	RCS/RCO	639670	1788752	639575	1788728	639698	1788738
FRIR23	07016001	Rivière du Galion	Pont embouchure	Basse-Terre	RCS/RCO	636735	1767891	636752	1768009	636696	1767809
FRIR45	07017650	Rivière Grande Anse	Moscou	Trois-Rivières	RCS/RCO	643549	1771098	643557	1771150	643540	1771068
FRIR05	07021016	Grande Rivière à Goyave aval 1	Amont SIS	Sainte-Rose	RCS/RCO	641948	1798980	641990	1798875	641895	1799040
FRIR32	07022008	Rivière Grande Plaine aval	Pont RN	Pointe-Noire	RCS/RCO	630809	1792388	630861	1792389	630779	1792389
FRIR24	07023495	Rivière aux Herbes	Choisy	Sainte-Claude	RCS	640222	1771815	640158	1771817	640075	1771862
FRIR08	07026037	Rivière La Lézarde aval	Diane	Petit-Bourg	RCS/RCO	645541	1790069	645541	1790111	645579	1789993
FRIR10	07028015	Rivière Moustique Petit-Bourg aval	Amont pont RN1	Petit-Bourg	RCS/RCO/complémentaire	649406	1789513	649361	1789452	649415	1789545
FRIR09	07028110	Rivière Moustique Petit-Bourg amont	Trianon	Petit-Bourg	RCS/RCO	646772	1787283	646772	1787197	646791	1787305
FRIR25	07032002	Rivière des Pères	Amont embouchure	Baillif	RCS/RCO/complémentaire	634389	1770505	634434	1770498	634321	1770517
FRIR28	07044007	Grande Rivière de Vieux Habitants aval	Amont embouchure	Vieux-Habitants	RCS/complémentaire	632630	1775915	631870	1776036	631736	1776046
FRIR27	07044250	Bassin amont des Rivières de Vieux Habitants et Beaugendre	Prise d'eau	Vieux-Habitants	RCS	636348	1778951	636348	1778945	636515	1779028
FRIR26	07046295	Rivière Plessis	Vanibel	Vieux-Habitants	RCS/RCO	635600	1775080	635610	1775129	635618	1775049
FRIR36	07047007	Rivière Nogent aval	Pont RN	Sainte-Rose	RCS/RCO	634618	1808426	634549	1808382	634627	1808421
FRIR04	07048110	Rivière du Premier Bras aval	Amont Séverin	Sainte-Rose	RCS	638621	1799261	638637	1799307	638659	1799324
FRIR03	07049040	Rivière Bras de Sable aval	Ravine Chaude	Lamentin	RCS	642076	1794945	642011	1794925	642123	1795004
FRIR12	07050012	Rivière La Rose aval	Jardin d'Eau	Goyave	RCS	650420	1785943	650323	1785932	650418	1785938

Article IV. Campagne de prélèvement du réseau DCE 2021

La campagne de prélèvement du réseau de surveillance DCE 2021 a eu lieu du 7 mars au 2 avril 2021 et du 5 au 8 mai 2021 (Tableau 3). Sylvain COULON (HYDRECO), Angélique BONNET (HYDRECO) et Nicolas BARGIER (HYDRECO) ont réalisé les prélèvements de macroinvertébrés benthiques.

Tableau 3 : Dates de prélèvement des stations de la DCE 2021

Code SANDRE	Entité hydrographique	Station / Localisation	Date de prélèvement	Code interne
07008015	Grande Rivière de Capesterre aval	Pont RN	08/05/2021	CAA
07009010	Rivière du Grand Carbet	Pont RN	30/03/2021	GCP
07012120	Rivière Bras David aval	Site INRA	01/04/2021	BDI
07012220	Bassin amont Grande Rivière à Goyave Rivière Bras David	Maison de la forêt	01/04/2021	BDM
07016001	Rivière du Galion	Pont embouchure	06/05/2021	GPA
07017650	Rivière Grande Anse	Moscou	07/05/2021	GAM
07021016	Grande Rivière à Goyaves aval 1	Amont SIS	05/05/2021	GGA
07022008	Rivière Grande Plaine aval	Pont RN	07/03/2021	GAP
07023495	Rivière aux Herbes	Choisy	06/05/2021	HEC
07026037	Rivière La Lézarde aval	Diane	01/04/2021	LED
07028015	Rivière Moustique Petit-Bourg aval	Amont pont RN1	01/04/2021	MPP
07028110	Rivière Moustique Petit-Bourg amont	Trianon	31/03/2021	MPT
07032002	Rivière des Pères	Amont embouchure	24/03/2021	PEE
07044007	Grande Rivière Vieux-Habitants aval	Amont embouchure	24/03/2021	VHE
07044250	Bassin amont des Rivières Vieux-habitants et de Beaugendre	Prise d'eau	24/03/2021	VHG
07046295	Rivière du Plessis	Vanibel	24/03/2021	PLV
07047007	Rivière Nogent aval	Pont RN	02/04/2021	NOA
07048110	Rivière du Premier Bras aval	Amont Séverin	31/03/2021	PBS
07049040	Rivière Bras de Sable aval	Ravine Chaude	31/03/2021	BSC
07050012	Rivière La Rose aval	Jardin d'eau	31/03/2021	ROJ

Un fichier informatique Excel regroupant tous les inventaires a été joint à ce document (annexe informatique).

Les codes internes présentés dans le Tableau 3 sont utilisés pour les présentations cartographiques de ce rapport pour un souci de lisibilité.

Article V. Analyse des peuplements de macroinvertébrés benthiques

Section V.1 Diversité et richesse spécifique

Le nombre d'individus échantillonnés par station varie entre les stations de façon très importante (entre 59 et 1069 individus) et le nombre de taxons inventoriés est également variable d'une station à l'autre, entre 10 et 36 taxons (Tableau 4).

Les valeurs de diversité (indice de Shannon & Weaver) se révèlent également variables, entre 1,32 (équité = 0,43) au niveau de la station Grande Rivière de Vieux Habitants - Amont embouchure (07044007) et 2,86 (équité = 0,90) au niveau de la station Rivière Moustique Petit-Bourg – Trianon (07028110). Contrairement au premier indice, l'équité permet de s'affranchir des variations du nombre de taxons et de mieux appréhender l'équilibre entre les espèces au sein du peuplement.

Tableau 4 : Richesse spécifique en indice de diversité des peuplements - campagne 2021

Code Sandre	Entité hydrographique	Station	Réseau	Effectif compté	Nb taxons	Diversité	Equitabilité
07008015	Grande Rivière de Capesterre aval	Pont RN	RCS	180	12	1,45	0,58
07009010	Rivière du Grand Carbet	Pont RN	RCS/RCO	222	21	2,12	0,70
07012120	Rivière Bras David aval	Site INRA	RCS/RCO	89	18	2,17	0,75
07012220	Bassin amont Grande Rivière à Goyave Rivière	Maison de la forêt	RCS/RCO	114	22	2,58	0,83
07016001	Rivière du Galion	Pont embouchure	RCS/RCO	310	26	2,02	0,62
07017650	Rivière Grande Anse	Moscou	RCS/RCO	59	21	2,27	0,74
07021016	Grande Rivière à Goyave aval 1	Amont SIS	RCS/RCO	454	15	1,86	0,69
07022008	Rivière Grande Plaine aval	Pont RN	RCS/RCO	78	14	1,52	0,58
07023495	Rivière aux Herbes	Choisy	RCS	679	37	2,76	0,76
07026037	Rivière La Lézarde aval	Diane	RCS/RCO	412	34	2,45	0,70
07028015	Rivière Moustique Petit-Bourg aval	Amont pont RN1	RCS/RCO/ compl.	476	26	1,49	0,46
07028110	Rivière Moustique Petit-Bourg amont	Trianon	RCS	81	24	2,86	0,90
07032002	Rivière des Pères	Amont embouchure	RCS/RCO/ compl.	260	26	2,10	0,64
07044007	Grande Rivière de Vieux Habitants aval	Amont embouchure	RCS/ compl.	788	21	1,32	0,43
07044250	Bassin amont des Rivières de Vieux Habitants et Beaugendre	Prise d'eau	RCS	579	31	2,52	0,73
07046295	Rivière Plessis	Vanibel	RCS/RCO	600	32	2,79	0,80
07047007	Rivière Nogent aval	Pont RN	RCS/RCO	1069	37	2,34	0,65
07048110	Rivière du Premier Bras aval	Amont Séverin	RCS	635	39	2,42	0,66
07049040	Rivière Bras de Sable aval	Ravine Chaude	RCS	315	32	2,50	0,72
07050012	Rivière La Rose aval	Jardin d'Eau	RCS	676	32	1,58	0,46
			MIN.	59	12	1,32	0,43
			MOY.	404	26	2,16	0,67
			MAX.	1069	39	2,86	0,90

Source des données : Hydrecol / Office de l'eau Guadeloupe

Section V.2 Indice Biologique des Macroinvertébrés des Antilles (IBMA)

Les notes obtenues, ainsi que l'évaluation de la qualité biologique globale, sont consignées dans le Tableau 5 et illustrées dans la Figure 2.

Tableau 5 : Indice Biologique des Macroinvertébrés des Antilles (IBMA) - campagne 2021

SANDRE	Cours d'eau	Station	Bio-typo	Réseau	Note EQR	Classe d'état écologique
07008015	Grande Rivière de Capesterre	Pont RN	G1	RCS	0,4911	Moyen
07009010	Rivière du Grand Carbet	Pont RN	G3	RCS/RCO	0,422	Médiocre
07012120	Rivière Bras David	Site INRA	G1	RCS/RCO	0,4522	Médiocre
07012220	Rivière Bras David	Maison de la forêt	G2	RCS/RCO	0,6873	Bon
07016001	Rivière du Galion	Pont Embouchure	G3	RCS/RCO	0,8194	Très Bon
07017650	Rivière Grande Anse	Moscou	G3	RCS/RCO	0,7501	Très Bon
07021016	Grande Rivière à Goyave	Amont SIS	G1	RCS/RCO	0,486	Médiocre
07022008	Rivière Grande Plaine	Pont RN	G3	RCS/RCO	0,5038	Moyen
07023495	Rivière aux Herbes	Choisy	G3	RCS	0,7155	Bon
07026037	Rivière Lézarde	Diane	G1	RCS/RCO	0,6629	Bon
07028015	Rivière Moustique	Amont Pont RN1	G1	RCS/RCO/complémentaire	0,7008	Bon
07028110	Rivière Moustique	Trianon	G2	RCS	0,6483	Bon
07032002	Rivière des Pères	Amont Embouchure	G1	RCS/RCO/complémentaire	0,789	Très bon
07044007	Grande Rivière de Vieux Habitants	Amont Embouchure	G2	RCS/complémentaire	0,2514	Mauvais
07044250	Grande Rivière de Vieux Habitants	Prise d'eau	G2	RCS	0,7659	Très bon
07046295	Rivière du Plessis	Vanibel	G2	RCS/RCO	0,6023	Bon
07047007	Rivière Nogent	Pont RN	G2	RCS/RCO	0,4934	Moyen
07048110	Rivière du Premier Bras	Amont Séverin	G1	RCS	0,8043	Très Bon
07049040	Rivière Bras de Sable	Ravine Chaude	G1	RCS	0,6631	Bon
07050012	Rivière La Rose	Jardin d'eau	G1	RCS	0,4183	Médiocre

En 2021, les stations se répartissent en cinq classes d'état (Figure 2) :

- 12 stations sont dans un état « au moins bon » (« bon », « très bon »)
 - Très bon état :

07016001 - Rivière du Galion - Pont Embouchure

07017650 - Rivière Grande Anse – Moscou

07044250 - Grande Rivière de Vieux Habitants - Prise d'eau

07048110 - Rivière du Premier Bras - Amont Séverin

07032002 - Rivière des Pères - Amont embouchure

- Bon état :

07012220 - Rivière Bras David - Maison de la forêt

07023495 - Rivière aux Herbes – Choisy

07026037 - Rivière La Lézarde – Diane

07028005 - Rivière Moustique Petit-Bourg - Amont pont RN1

07028110 - Rivière Moustique Petit-Bourg – Trianon

07049040 - Rivière Bras de Sable - Ravine Chaude

07046295 - Rivière du Plessis - Vanibel

- 8 stations sont dans un état « moins que bon » (« moyen », « médiocre » ou « mauvais ») :
 - Etat moyen :

07008015 - Grande Rivière de Capesterre - Pont RN

07047007 - Rivière Nogent - Pont RN

07022008 - Rivière Grande Plaine - Pont RN

- Etat médiocre :

07009010 - Rivière du Grand Carbet - Pont RN

07012120 - Rivière Bras David - Site INRA

07050012 - Rivière La Rose - Jardin d'Eau

07021016 - Grande Rivière à Goyave - Amont SIS

- Etat mauvais

07044007 - Grande Rivière de Vieux Habitants - Amont embouchure

Plus de la moitié des stations (60%) est donc qualifiée dans un état au moins bon contre 40% des stations qualifiée dans un état inférieur à celui de bon.

Pour la quasi totalité des stations (15/20), le calcul de l'IBMA n'a pas pu prendre en compte un pourcentage du peuplement :

- 07017650 - Rivière Grande Anse – Moscou : 5% du peuplement sont des *Marisa cornuarietis* (SANDRE : 22302), non pris en compte sur le site SEEE ;
- 07049040 – Rivière Bras de Sable – Ravine Chaude : 3% du peuplement sont des Leptoceridae (SANDRE : 310), non pris en compte sur le site SEEE ;
- 07023495 - Rivière aux Herbes – Choisy : 8% du peuplement sont des *Amphoropsycha sp.* (SANDRE : 20425), *Polycentropus sp.* (SANDRE : 231), et *Marisa cornuarietis* (SANDRE : 22302), non pris en compte sur le site SEEE ;

- 07009010 – Rivière du Grand Carbet – Pont RN : 10% du peuplement sont des *Brachymetra sp.* (SANDRE : 20439) et *Palaemon sp.* (SANDRE : 20410), non pris en compte sur le site SEEE ;
- 07021016 – Grande Rivière à Goyave – Amont SIS : 7% du peuplement sont des *Trepobates sp.* (SANDRE : 20442), non pris en compte sur le site SEEE ;
- 07022008 - Rivière Grande Plaine - Pont RN : 7% du peuplement sont des *Palaemon sp.* (SANDRE : 20410), non pris en compte sur le site SEEE ;
- 07026037 - Rivière La Lézarde – Diane : 3% du peuplement sont des *Polycentropus sp.* (SANDRE : 231) non pris en compte sur le site SEEE ;
- 07032002 - Rivière des Pères - Amont embouchure : 5% du peuplement sont des *Palaemon sp.* (SANDRE : 20410), non pris en compte sur le site SEEE ;
- 07044007 - Grande Rivière de Vieux Habitants - Amont embouchure : 5% du peuplement sont des *Palaemon sp.* (SANDRE : 20410), non pris en compte sur le site SEEE ;
- 07047007 - Rivière Nogent - Pont RN : 5% du peuplement sont des *Palaemon sp.* (SANDRE : 20410), *Polycentropus sp.* (SANDRE : 231), non pris en compte sur le site SEEE ;
- 07028015 - Rivière Moustique Petit-Bourg - Amont pont RN1 : 4% du peuplement sont des Notonectidae (SANDRE : 728), non pris en compte sur le site SEEE ;
- 07028110 - Rivière Moustique Petit-Bourg – Trianon : 8% du peuplement sont des *Anchytarsus sp.* (SANDRE : 43862) et *Cerasmatrichia sp.* (SANDRE : 20420), non pris en compte sur le site SEEE ;
- 07048110 - Rivière du Premier Bras - Amont Séverin : 5% du peuplement dont des Leptoceridae (SANDRE : 310), *Brachymetra sp.* (SANDRE : 20439), non pris en compte sur le site SEEE ;
- 07046295 - Rivière du Plessis - Vanibel : 6% du peuplement sont des *Guinotia sp.* (SANDRE : 20483) et *Cerasmatrichia sp.* (SANDRE : 20420), non pris en compte sur le site SEEE ;
- 07044250 - Grande Rivière de Vieux Habitants - Prise d'eau : 3% du peuplement sont des Libellulidae (SANDRE : 696), non pris en compte sur le site SEEE ;

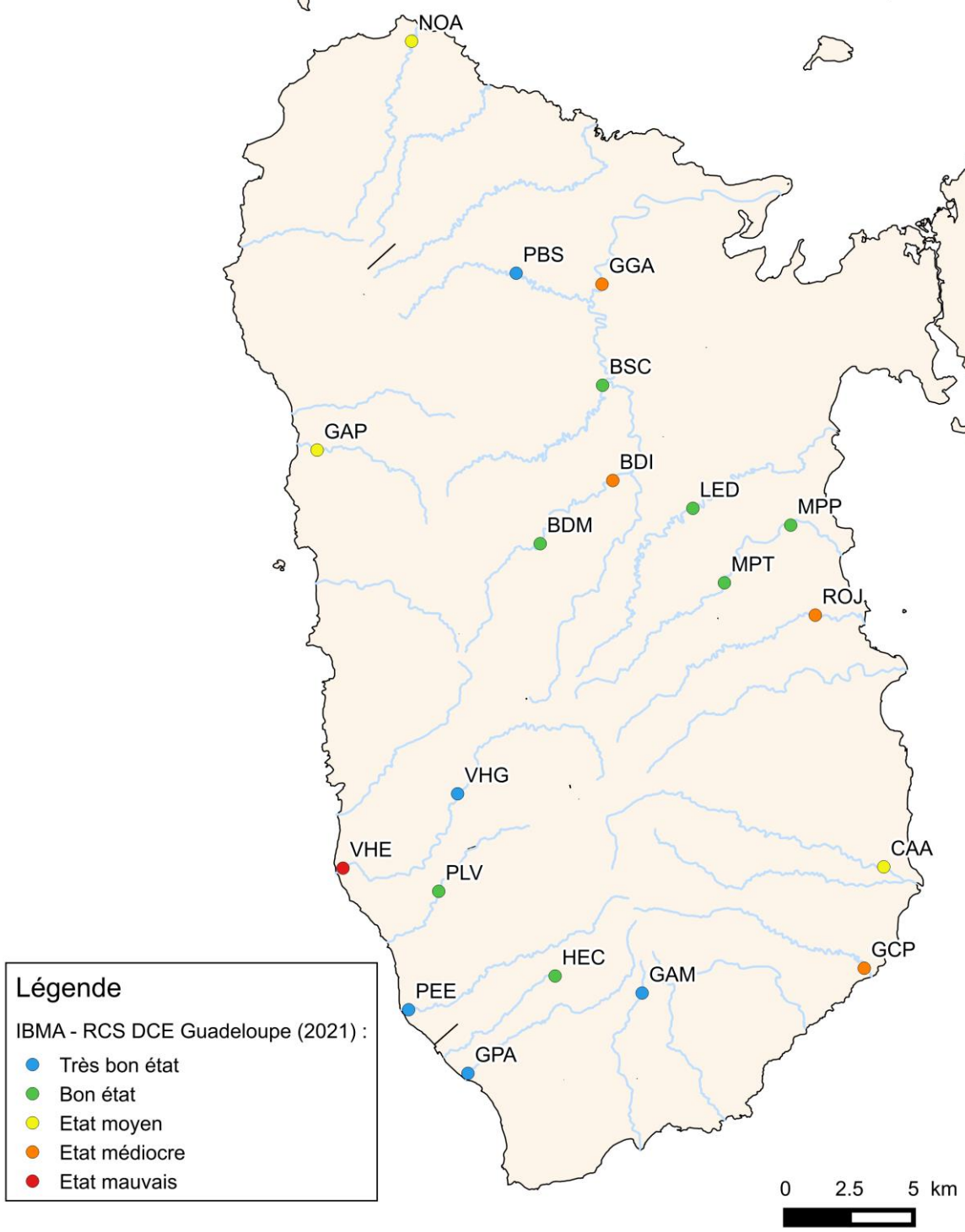
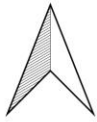


Figure 2 : Carte de qualité de l'état écologique du réseau DCE Guadeloupe en 2021
Source des données : Hydreco

Section V.3 Bilan comparatif de 2005 à 2021

Les richesses taxonomiques, abondances et états écologiques sont récapitulés depuis le début du suivi des stations du réseau DCE en 2005 (ou 2010) dans les Tableau 6 : Richesse des macroinvertébrés benthiques sur les 20 stations du suivi pour la période 2005-2021, Tableau 7 et Tableau 8.

Ces chroniques permettent de visualiser les éventuelles tendances évolutives de chaque station depuis 2005.

- Richesse taxonomique et abondance

En 2021, la moitié des stations ont une richesse taxonomique moindre par rapport à 2020. Cette diminution est d'au moins 10 taxa pour certaines stations : Rivière Bras David - Site INRA (07012120), Grande Rivière à Goyave - Amont SIS (07021016) et Rivière Grande Plaine - Pont RN (07022008). Pour ces stations, le nombre de taxa échantillonnés est généralement le plus faible obtenu depuis le début de suivi. *A contrario*, les stations Rivière Grande Anse – Moscou (07017650), Rivière aux Herbes – Choisy (07023495) et Rivière La Rose - Jardin d'Eau (07050012) ont une richesse taxonomique bien plus importante : pour la première c'est une nette augmentation comparée à l'année 2020 durant laquelle cette station avait perdu un grand nombre de taxa. Pour la seconde et la troisième, ces nombres de taxa sont cohérents avec les richesses observées en 2019.

L'abondance en macroinvertébrés benthiques est une métrique qui varie pour toutes les stations, depuis le début du suivi. En 2021, pour plus de la moitié des stations ce paramètre est en baisse. Cette diminution est importante, notamment pour les stations Rivière Bras David - Site INRA (07012120), Rivière Grande Plaine - Pont RN (07022008), Rivière des Pères - Amont embouchure (07032002) et Rivière Bras de Sable - Ravine Chaude (07049040). A l'inverse, ce paramètre est nettement à la hausse pour les stations Rivière aux Herbes – Choisy (07023495), Grande Rivière de Vieux Habitants - Amont embouchure (07044007) et Rivière La Rose - Jardin d'Eau (07050012).

- Notes IBMA

Comparaison des notes IBMA de 2021 avec celles de l'année 2020 :

- Cinq stations conservent un état équivalent. En effet, la station Rivière du Grand Carbet – Pont RN (07009010) persiste dans un état dégradé (état médiocre). La station Grande Rivière de Vieux Habitants - Amont embouchure (07044007) persiste également dans un état dégradé (état mauvais). A l'inverse, Rivière Grande Plaine - Pont RN (07022008) et Rivière aux Herbes – Choisy (07023495) confirment l'amélioration observée en 2019 et Rivière Moustique – Trianon (07028110) depuis 2018.
- Treize stations voient leur état s'améliorer, avec notamment les stations Rivière du Galion - Pont Embouchure (07016001), Rivière Grande Anse – Moscou (07017650), Rivière des Pères – Amont Embouchure (07032002), Rivière du Premier Bras – Amont Séverin (07048110) et Grande Rivière de Vieux Habitants - Prise d'eau (07044250) pour lesquelles l'état devient très bon.
- Une station est déclassée entre 2020 et 2021 : Rivière Bras David - Site INRA (07012120) qui continue sa dégradation amorcée en 2019 en passant cette année en état médiocre.

Utilisation de la valeur moyenne des notes IBMA des deux dernières années du suivi : douze stations sont dans un état « moins que bon » :

- Grande Rivière de Capesterre – Pont RN (07008015) : station en bon état jusqu'en 2014, son état continuait de se dégrader en 2018 (valeur d'indice la plus faible bien que la classe d'état reste la même). Son état s'est amélioré en 2019 mais il se dégrade à nouveau en 2020. Une légère amélioration est observée en 2021 en passant en état moyen.
- Rivière du Grand Carbet – Pont RN (07009010) : après une amélioration de son état en 2017, l'état de cette station se dégrade à nouveau en 2018 et cela persiste jusqu'en 2021.
- Rivière Bras David – Maison de la forêt (07016001) : station majoritairement en bon, voire en très bon état depuis le début du suivi, son état se dégrade en 2020 et continue de se dégrader en 2021.
- Rivière Grande Anse – Moscou (07017650) : station principalement en très bon état depuis 2010, la dégradation à l'état médiocre est brutale entre 2019 et 2020. En 2021

l'amélioration de l'état de cette station est tout aussi brutale puisqu'elle repasse en très bon état. La valeur moyenne de l'IBMA la classe donc en état moyen.

- Grande Rivière à Goyave - Amont SIS (07021016) : la dégradation importante de l'état de cette station s'améliore légèrement en 2020 puis en 2021.
- Rivière Grande Plaine – Pont RN (07022008) : station avec un état variable au cours du suivi, avec une légère amélioration en 2020 qui reste stable en 2021.
- Rivière La Lézarde – Diane (07026037) : en très bon état de 2012 à 2017, puis en état moyen en 2018, l'année 2019 attribue un bon état à cette station. Cette amélioration ne s'est pas confirmée en 2020 avec un retour à un état moyen. Cependant en 2021 cette station se retrouve en bon état.
- Rivière Moustique - Amont pont RN1 (07028005) : la dégradation de cette station depuis 2018 persiste en 2020 en atteignant l'état mauvais mais semble s'améliorer en 2021 en passant en bon état. A surveiller.
- Grande Rivière de Vieux Habitants – Amont Embouchure (07044007) : station en état « moins que bon » entre 2012 et 2017, son état se dégrade d'autant plus en 2020 en étant associé à un mauvais état qui persiste en 2021.
- Rivière du Plessis – Vanibel (07046295) : station majoritairement en bon, voire en très bon état depuis le début du suivi, elle n'a pas été prélevée en 2020. En 2021 son état diminue légèrement en passant en état bon.
- Rivière Nogent - Pont RN (07047007) : station en état « moins que bon » depuis le début du suivi en 2010, son état oscille entre le mauvais état et l'état médiocre.
- Rivière Bras de Sable – Ravine Chaude (07049040) : en 2020, cette station atteint pour la première fois du suivi le mauvais état alors que l'année précédente, elle était caractérisée en très bon état. C'est la station qui subit la chute la plus brutale de son état en 2020. Cependant en 2021 cette station retrouve le bon état. A surveiller.
- Rivière La Rose - Jardin d'Eau (07050012) : état « moins que bon » en 2017 et 2018, il s'est amélioré ponctuellement en 2019, mais a chuté en mauvais état en 2020. En 2021 une légère amélioration est observée.

Tableau 6 : Richesse des macroinvertébrés benthiques sur les 20 stations du suivi pour la période 2005-2021

SANDRE	Cours d'eau	Station	Bio- typo.	Richesse taxonomique																
				2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
07008015	Grande Rivière de Capesterre	Pont RN	G1	29	20	24	26	27	32	24	30	28	16	-	21	16	12	14	18	12
07009010	Rivière du Grand Carbet	Pont RN	G3	-	-	32	36	27	15	20	33	14	18	-	14	18	13	20	14	21
07012120	Rivière Bras David	Site INRA	G1	18	-	-	51	41	43	40	49	35	21	-	38	25	13	28	30	18
07012220	Rivière Bras David	Maison de la forêt	G2	39	32	45	45	40	41	39	57	25	29	-	36	30	32	22	25	22
07016001	Rivière du Galion	Pont Embouchure	G3	-	-	34	24	26	18	21	29	15	17	-	21	25	17	14	21	26
07017650	Rivière Grande Anse	Moscou	G3	32	25	36	38	32	17	31	42	34	29	-	23	17	20	26	11	21
07021016	Grande Rivière à Goyaves	Amont SIS	G1	30	22	45	38	25	36	41	37	29	23	-	28	27	13	27	24	15
07022008	Rivière Grande Plaine	Pont RN	G3	15	5	8	10	4	22	27	37	13	11	-	14	20	15	19	30	14
07023495	Rivière aux Herbes	Choisy	G3	35	30	37	37	24	40	30	28	26	23	-	34	24	18	31	24	37
07026037	Rivière Lézarde	Diane	G1	20	-	-	48	39	46	51	44	39	37	-	40	37	19	21	34	34
07028015	Rivière Moustique	Amont Pont RN1	G1	32	33	43	34	38	50	45	43	31	31	-	34	39	34	44	25	26
07028110	Rivière Moustique	Trianon	G2	40	39	41	50	47	48	44	34	37	32	-	38	28	18	31	27	24
07032002	Rivière des Pères	Amont Embouchure	G1	26	23	29	31	35	33	36	41	21	20	-	22	26	11	22	26	26
07044007	Grande Rivière de Vieux Habitants	Amont Embouchure	G2	20	21	28	24	29	21	43	45	30	38	-	36	22	18	20	15	21
07044250	Grande Rivière de Vieux Habitants	Prise d'eau	G2	31	27	45	40	37	39	47	44	22	24	-	31	22	15	32	24	31
07046295	Rivière du Plessis	Vanibel	G2	-	-	37	31	32	33	47	57	40	46	-	35	37	23	39	-	32
07047007	Rivière Nogent	Pont RN	G2	20	20	29	40	28	36	38	57	33	24	-	39	45	15	30	36	37
07048110	Rivière du Premier Bras	Amont Séverin	G1	28	-	-	50	46	53	48	62	45	45	-	44	35	23	46	34	39
07049040	Rivière Bras de Sable	Ravine Chaude	G1	14	-	-	48	43	42	49	57	41	29	-	36	32	21	41	30	32
07050012	Rivière La Rose	Jardin d'eau	G1	23	-	-	46	46	33	47	51	28	37	-	47	39	28	30	23	32

Moyenne	27	25	34	37	33	35	38	44	29	28	-	32	28	19	28	25	26
Minimum	14	5	8	10	4	15	20	28	13	11	-	14	16	11	14	11	12
Maximum	40	39	45	51	47	53	51	62	45	46	-	47	45	34	46	36	39

Tableau 7 : Abondance des macroinvertébrés benthiques sur les 20 stations du suivi pour la période 2005-2021

SANDRE	Cours d'eau	Station	Bio-typo.	Abondance																
				2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
07008015	Grande Rivière de Capesterre	Pont RN	G1	334	439	627	429	228	544	247	254	245	118	-	209	102	67	83	291	180
07009010	Rivière du Grand Carbet	Pont RN	G3	-	-	2003	1044	740	73	403	321	79	253	-	182	59	83	278	259	222
07012120	Rivière Bras David	Site INRA	G1	-	-	-	1997	1333	963	1673	1603	535	203	-	518	256	127	435	435	89
07012220	Rivière Bras David	Maison de la forêt	G2	1470	1124	1576	1787	1602	331	1085	811	77	251	-	412	304	209	160	351	114
07016001	Rivière du Galion	Pont Embouchure	G3	-	-	1350	345	2038	231	681	547	345	101	-	704	191	86	66	465	310
07017650	Rivière Grande Anse	Moscou	G3	507	140	457	518	519	39	324	281	118	104	-	71	38	111	209	20	59
07021016	Grande Rivière à Goyaves	Amont SIS	G1	2014	864	1834	1213	1619	1030	1209	1062	371	332	-	1376	310	241	260	853	454
07022008	Rivière Grande Plaine	Pont RN	G3	79	20	132	120	88	256	356	573	44	36	-	92	118	203	438	1049	78
07023495	Rivière aux Herbes	Choisy	G3	2688	1158	2610	1325	1096	1266	456	1409	923	1456	-	3285	705	80	2262	249	679
07026037	Rivière Lézarde	Diane	G1	-	-	-	1722	1630	1572	1043	601	552	592	-	1259	300	117	139	494	412
07028015	Rivière Moustique	Amont Pont RN1	G1	1515	728	2625	1188	3656	3207	1595	1204	721	1091	-	731	820	483	2140	606	476
07028110	Rivière Moustique	Trianon	G2	726	863	637	775	1904	1085	849	322	463	413	-	317	249	943	572	145	81
07032002	Rivière des Pères	Amont Embouchure	G1	764	562	659	1198	1478	1495	1147	3322	290	188	-	349	564	51	92	2094	260
07044007	Grande Rivière de Vieux Habitants	Amont Embouchure	G2	404	208	863	1896	1300	368	886	1017	626	604	-	767	197	370	222	291	788
07044250	Grande Rivière de Vieux Habitants	Prise d'eau	G2	1104	703	3990	981	972	431	1890	1522	175	166	-	233	105	67	376	279	579
07046295	Rivière du Plessis	Vanibel	G2	-	-	1732	4967	2416	531	3123	3295	1047	2324	-	1270	372	360	1214	-	600
07047007	Rivière Nogent	Pont RN	G2	406	378	1467	8627	1409	908	692	2541	1055	561	-	1229	1068	84	1012	717	1069
07048110	Rivière du Premier Bras	Amont Séverin	G1	-	-	-	2192	3585	1873	1388	1902	747	920	-	737	448	181	832	298	635
07049040	Rivière Bras de Sable	Ravine Chaude	G1	-	-	-	3091	1409	449	1501	3412	795	346	-	446	481	77	370	1155	315
07050012	Rivière La Rose	Jardin d'eau	G1	-	-	-	708	690	250	945	539	129	225	-	532	255	211	471	147	676

Moyenne	1001	599	1504	1806	1486	845	1075	1327	467	514	-	736	347	207,55	650	611	404
Minimum	79	20	132	120	88	39	247	254	44	36	-	71	38	51	66	20	59
Maximum	2688	1158	3990	8627	3656	3207	3123	3412	1055	2324	-	3285	1068	943	2262	2094	1069

Tableau 8 : Notes IBMA pour les 20 stations du suivi pour la période 2010-2021 (les notes IBMA ne peuvent être utilisées pour les données de la période 2005-2009 à cause d'un changement de protocole en 2010)

SANDRE	Cours d'eau	Station	Bio- typo	IBMA												Moyenne 2020-2021
				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
07008015	Grande Rivière de Capesterre	Pont RN	G1	0,79	0,74	0,66	0,66	0,66	-	0,47	0,33	0,30	0,49	0,46	0,49	0,48
07009010	Rivière du Grand Carbet	Pont RN	G3	0,54	0,52	0,73	0,65	0,43	-	0,52	0,71	0,39	0,43	0,44	0,42	0,43
07012120	Rivière Bras David	Site INRA	G1	0,78	0,66	0,87	0,87	0,51	-	0,88	0,77	0,29	0,75	0,51	0,45	0,48
07012220	Rivière Bras David	Maison de la forêt	G2	0,78	0,86	0,83	0,55	0,67	-	0,80	0,70	0,75	0,64	0,54	0,69	0,62
07016001	Rivière du Galion	Pont Embouchure	G3	0,75	0,49	0,78	0,46	0,64	-	0,65	0,74	0,55	0,53	0,46	0,82	0,64
07017650	Rivière Grande Anse	Moscou	G3	0,61	0,91	0,85	0,83	0,90	-	0,77	0,60	0,80	0,74	0,44	0,75	0,59
07021016	Grande Rivière à Goyaves	Amont SIS	G1	0,38	0,38	0,40	0,42	0,44	-	0,62	0,68	0,30	0,31	0,42	0,49	0,45
07022008	Rivière Grande Plaine	Pont RN	G3	0,51	0,62	0,61	0,50	0,43	-	0,60	0,63	0,38	0,32	0,50	0,50	0,50
07023495	Rivière aux Herbes	Choisy	G3	0,60	0,46	0,62	0,47	0,45	-	0,65	0,50	0,59	0,45	0,72	0,72	0,72
07026037	Rivière Lézarde	Diane	G1	0,47	0,64	0,85	0,84	0,75	-	0,86	0,82	0,51	0,64	0,50	0,66	0,58
07028015	Rivière Moustique	Amont Pont RN1	G1	0,64	0,70	0,70	0,58	0,67	-	0,86	0,80	0,47	0,48	0,29	0,70	0,50
07028110	Rivière Moustique	Trianon	G2	0,88	0,77	0,72	0,77	0,60	-	0,71	0,83	0,47	0,70	0,69	0,65	0,67
07032002	Rivière des Pères	Amont Embouchure	G1	0,49	0,67	0,58	0,52	0,61	-	0,61	0,47	0,55	0,69	0,43	0,79	0,61
07044007	Grande Rivière de Vieux Habitants	Amont Embouchure	G2	0,34	0,61	0,48	0,38	0,45	-	0,58	0,44	0,66	0,53	0,19	0,25	0,22
07044250	Grande Rivière de Vieux Habitants	Prise d'eau	G2	0,71	0,75	0,79	0,59	0,53	-	0,39	0,67	0,34	0,60	0,58	0,77	0,67
07046295	Rivière du Plessis	Vanibel	G2	0,31	0,68	0,71	0,62	0,68	-	0,48	0,72	0,63	0,74	-	0,60	-
07047007	Rivière Nogent	Pont RN	G2	0,37	0,43	0,43	0,42	0,23	-	0,37	0,53	0,30	0,38	0,40	0,49	0,45
07048110	Rivière du Premier Bras	Amont Séverin	G1	0,96	0,97	0,87	0,82	0,83	-	0,78	0,85	0,45	0,88	0,65	0,80	0,73
07049040	Rivière Bras de Sable	Ravine Chaude	G1	0,73	0,72	0,76	0,79	0,55	-	0,84	0,67	0,49	0,75	0,30	0,66	0,48
07050012	Rivière La Rose	Jardin d'eau	G1	0,62	0,76	0,80	0,40	0,67	-	0,72	0,50	0,40	0,62	0,27	0,42	0,35

Article VI. Conclusion

La campagne RCS 2021 révèle que cinq stations sont en très bon état (25%) 7 stations sont en Bon état (35%), 3 stations en Etat moyen (15%), 4 stations en Etat médiocre (20%) et 1 station en Etat mauvais (5%) (Figure 3). Le bilan proposé cette année s'est amélioré depuis l'année précédente. Les conditions de prospections n'étaient pas optimales en raison de la situation hydrologique, carême très peu marqué avec des montées d'eau très régulières, cependant 60% des stations sont en très bon et Bon état écologique.

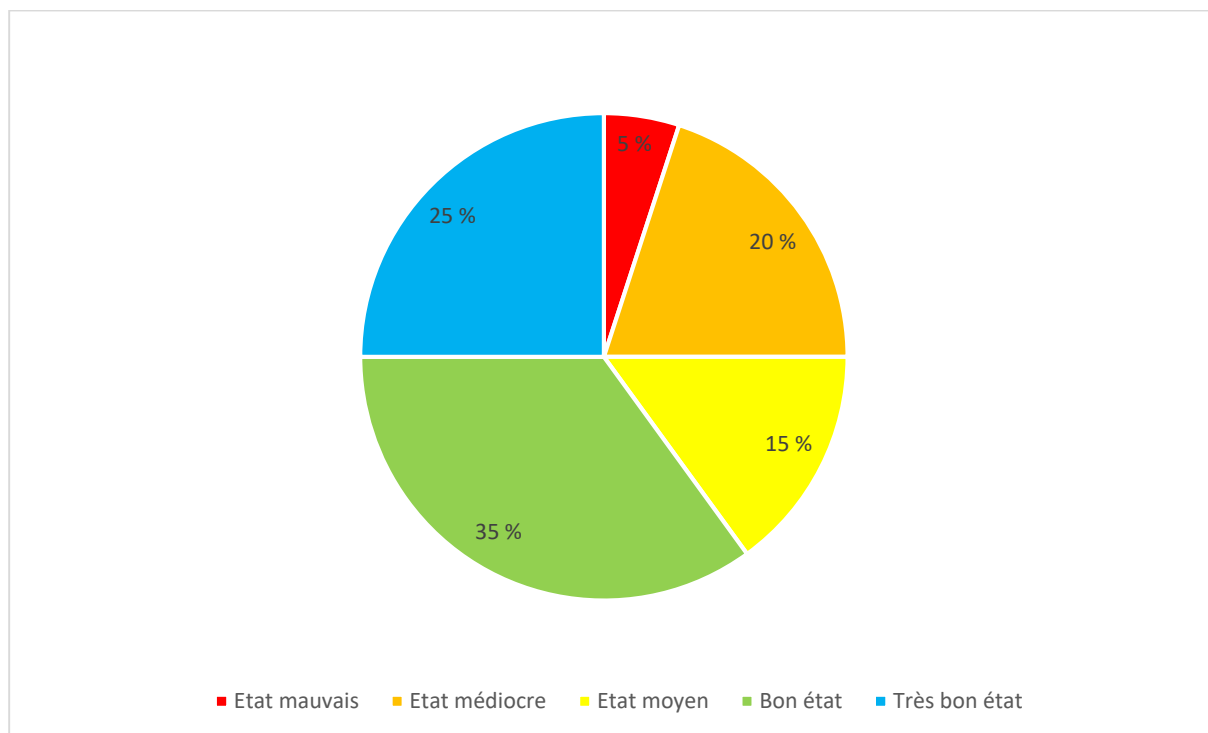


Figure 3 : Répartition des stations selon la qualité écologique indiquée par l'IBMA en 2021

L'influence de l'hydrologie sur les métriques richesse taxonomique et abondance est plus nuancée. En effet, les variations de la richesse taxonomique sont mineures pour la majorité des stations. Seules trois stations sont caractérisées par une baisse importante de leur diversité. Une diversité bien plus importante est toutefois observée pour trois stations cette année. Il en est de même pour les abondances prélevées : il n'y a pas une tendance générale qui se dégage de cette campagne. Autant de stations sont associées à une abondance plus importante par rapport à 2020, que de stations sont associées à une abondance moindre par rapport à l'année passée.

Enfin, il peut être noté que le nombre de taxons déterminés non pris en compte pour le calcul de l'IBMA est moindre par rapport à la campagne précédente. Cela concerne à la majeure partie des stations et dans des pourcentages de peuplements faibles. La mise à jour préconisée de cet indice lors des précédents suivis est toujours nécessaire ou du moins, la prise en compte du pourcentage du peuplement écarté lors du calcul.

Article VII. **Glossaire**

Altération : Modification de l'état d'un milieu aquatique ou d'un hydrosystème, allant dans le sens d'une dégradation. Le plus souvent, ces altérations sont dues à des activités humaines, mais elles peuvent aussi être d'origine naturelle.

Anthropisation (perturbation anthropique) : Transformation d'un milieu sous l'action de l'homme, l'éloignant de son état naturel.

Biocénose : Ensemble des organismes vivants (animaux et végétaux dont microorganismes) qui occupent un écosystème donné. Ce groupement d'êtres vivants est caractérisé par une composition spécifique déterminée et par l'existence de phénomènes d'interdépendance. Il occupe un espace que l'on appelle biotope et constitue avec lui l'écosystème. Une biocénose se modifie au cours du temps (phase pionnière, phase intermédiaire et phase d'équilibre).

Biodiversité : Variété du vivant à tous ses niveaux : les gènes, les espèces et les populations, les écosystèmes et les processus naturels qui assurent la perpétuation de la vie sous toutes ses formes.

Bio-indicateur (indicateur biologique) : Indicateur constitué par une espèce (ou un groupe d'espèces) végétale ou animale dont la présence renseigne sur certaines caractéristiques physico-chimiques ou biologiques de l'environnement ou sur l'incidence de certaines pratiques. Les effets sont observables au niveau de l'individu et se traduisent par des altérations morphologiques, comportementales, tissulaires ou physiologiques (croissance et reproduction).

Biote : Ensemble des organismes vivants (la flore, la faune, les champignons, ainsi que les microorganismes tels bactéries, levures, ...) présents dans un habitat (ou biotope). Le biote intègre la description de l'organisation des espèces et de leur richesse spécifique.

Biotope : Espace caractérisé par des facteurs climatiques, géographiques, physiques, morphologiques et géologiques, ..., en équilibre constant ou cyclique et occupé par des organismes qui vivent en association spécifique (biocénose). C'est la composante non vivante (abiotique) de l'écosystème.

Directive Cadre sur l'Eau (DCE) : Directive 2000/60/CE du parlement européen et du conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Elle fixe des objectifs environnementaux et des échéances pour améliorer l'état écologique et l'état chimique des masses d'eau de surface, ainsi que l'état quantitatif et l'état chimique des masses d'eau souterraines. La DCE fixe en particulier l'objectif général d'atteindre le « bon état » ou le « bon potentiel » des masses d'eau d'ici 2015, et établit une procédure de planification à cette fin (cycles de gestion de 6 ans : 2010-2015, 2016-2021, 2022-2027, ...).

Ecosystème aquatique (Hydrosystème) : Ecosystème spécifique des milieux aquatiques décrit généralement par les êtres vivants qui en font partie, la nature du lit des berges, les caractéristiques du bassin versant, le régime hydraulique, et les propriétés physico-chimiques de l'eau.

Etat écologique : Appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés aux eaux de surface. Il s'appuie sur des critères appelés éléments de qualité qui peuvent être de nature biologiques (faune, flore), hydromorphologiques ou physico-chimiques. L'état écologique comporte 5 classes : très bon, bon, moyen, médiocre et mauvais. Pour chaque type de masse d'eau, il se caractérise par un écart aux conditions de référence (conditions représentatives d'une eau de surface pas ou très peu influencée par l'activité humaine).

Etat de référence : Etat dans lequel serait un milieu aquatique dans des conditions naturelles ou très proches du naturel, c'est-à-dire non impactées par les activités anthropiques. Cette référence est donc obligatoirement rapportée au type de milieu concerné. Sur le profil longitudinal d'un même hydrosystème, les références pourront donc être très différentes entre les zones amont, médianes et aval.

Hydroécocorégion : Zone homogène du point de vue de la géologie, du relief et du climat. C'est l'un des principaux critères utilisés dans la typologie et la délimitation des masses d'eau de surface.

Indice biologique : Indicateur global d'évaluation de l'état du système. Il peut être calculé comme une métrique englobant toutes les fonctionnalités du système pour un groupe animal ou végétal donné (indice monométrique : IBD, IBMR, IBGN, ...) ou comme la combinaison de plusieurs métriques, traduisant alors la synthèse des indications données individuellement par ces métriques (indice multimétrique : I2M2, IPR+, ...).

Indice Biologique Macroinvertébrés Antillais (I.B.M.A.) : Indice développé spécifiquement pour les Antilles Françaises et qui permet d'évaluer la qualité biologique de l'eau d'un cours d'eau au moyen de l'analyse de la faune macroinvertébrée benthique antillaise.

Indice de Diversité : Coefficient traduisant le degré de diversité d'une communauté. L'expression de l'indice de diversité est fonction de deux paramètres : le nombre d'espèces et le nombre d'individus par espèce. Il existe une multitude d'indices mais le plus couramment utilisé est celui de Shannon & Weaver (1949).

Masse d'eau : Portion de cours d'eau, canal, aquifère, plan d'eau ou zone côtière homogène. Il s'agit d'un découpage élémentaire des milieux aquatiques destiné à être l'unité d'évaluation de la Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE. Une masse d'eau de surface est une partie distincte et significative des eaux de surface, telles qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtières. Pour les cours d'eau, la délimitation des masses d'eau est basée principalement sur la taille du cours d'eau et la notion d'hydroécorégion. Les masses d'eau sont regroupées en types homogènes qui servent de base à la définition de la notion de bon état (ou bon potentiel). Une masse d'eau souterraine est un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou plusieurs aquifères.

Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS) : Réseau de stations de mesure ayant pour vocation, dans le cadre du programme de surveillance de l'état des eaux, d'évaluer l'état général et les tendances d'évolution (à long terme) des eaux du bassin hydrographique, que ces évolutions soient naturelles ou dues aux activités humaines.

Réseau de Contrôle Opérationnel (RCO) : Réseau de stations de mesure permettant, dans le cadre de surveillance de l'état des eaux, d'établir des masses d'eau identifiées comme risquant de ne pas atteindre leurs objectifs environnementaux et d'évaluer l'efficacité des programmes de mesures sur celles-ci.

Richesse spécifique : Nombre d'espèces différentes recensées dans un même échantillon, permettant de mesurer la biodiversité d'un milieu.

Risque de non atteinte du bon état (RNBE) : Risque que les masses d'eau d'un territoire donné ne remplisse pas les objectifs fixés dans la Directive Cadre sur l'Eau.

Article VIII. **Sigles & Abréviations**

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

EQR : Ecological Quality Ratio (ou écart à la référence)

I.B.M.A. : Indice Biologique Macroinvertébrés Antillais

ONEMA : Office National des Eaux et des Milieux Aquatiques (devenu AFB, Agence Française de la Biodiversité)

RCO : Réseau de Contrôle Opérationnel

RCS : Réseau de Contrôle de Surveillance

Article IX. **Table des illustrations**

Figure 1 : Carte de qualité de l'état écologique du réseau DCE Guadeloupe en 2020	23
Figure 2 : Répartition des stations selon la qualité écologique indiquée par l'IBMA en 2020	29

Tableau 1: Valeurs de référence (meilleure valeur et pire valeur) pour la Guadeloupe (sous-écorégions G1 à G3) et la Martinique (sous-écorégions M4 à M6) et pour chacune des sept métriques composites de l'indice IBMA. Moyenne LIRR et écart-type LIRR : moyenne et écart-type des valeurs de la métrique en situation de référence, respectivement.	14
Tableau 2 : Coordonnées géodésiques des stations du réseau de suivi DCE Guadeloupe 2021 (correspondance des codes internes avec les codes SANDRE)	17
Tableau 3 : Dates de prélèvement des stations de la DCE 2021	18
Tableau 4 : Richesse spécifique en indice de diversité des peuplements - campagne 2021	19
Tableau 5 : Indice Biologique des Macroinvertébrés des Antilles (IBMA) - campagne 2021	20
Tableau 6 : Richesse des macroinvertébrés benthiques sur les 20 stations du suivi pour la période 2005-2021	26
Tableau 7 : Abondance des macroinvertébrés benthiques sur les 20 stations du suivi pour la période 2005-2021	27
Tableau 8 : Notes IBMA pour les 20 stations du suivi pour la période 2010-2021 (les notes IBMA ne peuvent être utilisées pour les données de la période 2005-2009 à cause d'un changement de protocole en 2010).....	28

AFB
Hall C – Le Nadar
5, square Félix Nadar
94300 Vincennes

01 45 14 36 00
www.ofb.gouv.fr

OEG
Immeuble Valkabois
Z.A. Valkanaërs
Route de Grande Savane
97113 GOURBEYRE
05 90 80 99 78

www.eauguadeloupe.com

Avec le soutien financier de



www.ofb.gouv.fr



www.eauguadeloupe.com



www.guadeloupe.developpement-durable.gouv.fr